अलबर्ट आइंस्टीन

सापेक्षता सिद्धांत के संस्थापक

सुबोध महंती

विज्ञान प्रसार

प्रकाशक

विज्ञान प्रसार

सी-24, कुतुब इंस्टीट्यूशनल एरिया
नई दिल्ली-110 016
पंजीकृत कार्यालय : टेक्नोलॉजी भवन, नई दिल्ली-110 016
फोन : 26864022, 26864103, 26864157
फैक्स : 26965986
इंटरनेट : http://www.vigyanprasar.com
ई-मेल : vigyan@hub.nic.in

अलबर्ट आइंस्टीन – सापेक्षता सिद्धांत के संस्थापक

लेखक : सुबोध महंती
संपादन : हरिकृष्ण देवसरे
पृष्ठ योजना : सुभाष भट्ट
निर्माण समन्वय : सुमिता सेन

ISBN : 81-7480-117-0

मूल्य : 10 रुपए

मुद्रक : सीता फाइन आर्ट्स प्राइवेट लिमिटेड, नई दिल्ली-28

विश्व भौतिकी वर्ष

सन् 2005 को संयुक्त राष्ट्र ने 'विश्व भौतिकी वर्ष' घोषित किया है, क्योंकि इस वर्ष आइस्टीन के सापेक्षता सिद्धांत की शताब्दी मनाई जा रही है। अल्बर्ट आइंस्टीन का सुप्रसिद्ध शोध–पत्र 'ऑन द इलैक्ट्रो डाइनेमिक्स ऑफ मूविंग बॉडीज' अर्थात् 'चलायमान पिंडों की विद्युत्गतिकी' 'एनालीन डेर फिजिक' नामक जर्मन के वैज्ञानिक जर्नल में सन् 1905 में ही प्रकाशित हुआ था। जब न्यूटन ने 'गति' और 'सार्वभौमिक गुरुत्व' के नियम प्रतिपादित किए थे, उसके सदियों बाद सापेक्षता सिद्धात ही भौतिकी के इतिहास में एक क्रातिकारी वैज्ञानिक सिद्धात सिद्ध हुआ। अब पूरी एक सदी से सापेक्षता सिद्धांत – विशिष्ट और सामान्य–काल की कसौटी पर खरा उतरता आया है और आज भी मानव–मस्तिष्क का महानतम सृजन बना हुआ है, जिसके आधार पर हम प्रकृति को उसके सही परिप्रेक्ष्य में समझ सकते है।

सन् 2005 केवल सापेक्षता सिद्धात का ही शताब्दी वर्ष नही है, बल्कि भौतिकी के उस स्वर्णिम दशक का भी शताब्दी वर्ष है, जब 1895 से 1905 के बीच भौतिकी की कुछ अन्यतम खोजें की गई थी। उदाहरण के लिए 1895 मे एक्स–रे की खोज, 1896 मे रेडियो सक्रियता और जीमान प्रभाव की खोज, 1897 मे इलैक्ट्रोन, सन् 1900 में प्रकाशविद्युतीय प्रभाव की व्याख्या और अंतत· 1905 में सापेक्षता सिद्धांत। इसी अवधि मे अटलाटिक महासागर के आर–पार रेडियो–सदेश भेजे जा सके और अयनमंडल (आयनोस्फीयर) के अस्तित्व का पता चला। इसमें कोई सदेह नहीं कि इस स्वर्णिम दशक के ताज का हीरा सापेक्षता सिद्धात ही है। वैसे प्रत्येक आविष्कार अपने आप में अत्यंत महत्वपूर्ण है और सामूहिक रूप से इन खोजो ने जिसे हम 'आधुनिक भौतिकी' कहते हैं, उसकी नींव रखी।

उस जमाने के शास्त्रीय भौतिकी के पडितो ने दावा किया कि भौतिकी मे जो भी नई खोजें हो सकती थीं, वे हो चुकी और इससे आगे भौतिकी बस अधिकाधिक सही नाप–जोख तक सीमित रह जाएगी। उनका यह दावा कुछ हद तक सही निकला क्योंकि इससे अगले दशक मे वायु के घटको को मापा गया, लेकिन इसी के दौरान 'आर्गन गैस की खोज' भी हो गई। सन् 1895 के आस–पास प्रगति के विशाल क्षितिज उद्घाटित हुए और जो सिद्धांत प्रयोगों से पूरी तरह पुष्ट लग रहे थे उनको या तो प्रश्नचिन्ह लगे या प्रत्यक्ष रूप से उनका प्रतिवाद किया गया। उदाहरण के लिए हर्ट्ज के प्रयोगों से मैक्सवैल के प्रकाश संबंधी विद्युत् चुम्बकीय सिद्धांत की आधारभूत प्रकृति तो निर्विवाद रूप से प्रदर्शित हुई, लेकिन संयोगवश हर्ट्ज के इन्हीं प्रयोगों से 'प्रकाश विद्युतीय प्रभाव' की नई खोज प्रकाश में आई जिसने 'क्वांटम सिद्धांत' की स्थापना में महत्वपूर्ण भूमिका निभाई।

सन् 1896 से 1905 के दशक में जिन लोगों ने भौतिकी में बुनियादी खोजे की, उनसे जुड़ी घटनाओं के वर्णन से अधिक रोमाचक, ज्ञानवर्द्धक और उत्साहजनक कहानी और कोई नहीं हो सकती। आधुनिक विज्ञान के इन निर्माताओ के जीवन में झाककर हमें उनके दृष्टिकोण और तरीको, प्रतिबद्धता और त्याग का तो पता चलेगा ही, साथ ही हम यहभी जन सकेंगे कि उनके अंदर कितनी विकट उत्कठा थी कि अपने ज्ञान को दूसरो से बांटे। इससे विज्ञान की प्रक्रिया और विधियो पर भी प्रकाश पड़ता है। बैक्वीरल ने रेडियो सक्रियता की जो खोज की वह इसका अनुपम उदाहरण है कि विज्ञान की विधि किस तरह काम करती है। इससे पता चलता है कि खोज कोई घटना होने की बजाय एक प्रक्रिया अधिक है।

ऊपर विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी के इतिहास के कुछ पन्ने ही उजागर किए गए हैं, जिन्होने हमारी आज की जिदगी पर गहरा असर डाला है। यह कहानी वैज्ञानिको के लिए ही नही, आम आदमी के लिए भी बड़ी प्रेरक और ज्ञानवर्द्धक है। उन लोगो को तुरंत ही मान्यता नही मिली। उन्हें भी सघर्ष करना पड़ा और दुर्भाग्य तथा असफलता का सामना करना पड़ा। लेकिन एक बात इन सभी वैज्ञानिको में मिली कि वे जो भी कुछ करते थे, उसके पीछे सकारात्मक सोच और वैज्ञानिक दृष्टिकोण रहता था।

इस प्रकार 'भौतिकी वर्ष' मनाने का मतलब है, उस स्वर्णिम दशक के 100 वर्षों को याद करना। इससे हमे इन खोजो के बुनियादी वैज्ञानिक पहलू के प्रसार का अनूठा अवसर मिलेगा और हम जान सकेंगे कि इन खोजों ने हमारे जीवन को किस तरह बदला है। हम इस बहाने से वैज्ञानिक विधि तथा वैज्ञानिक दृष्टिकोण को भी आम लोगों मे प्रसारित कर सकेंगे। 'विश्व भौतिकी वर्ष' मनाने के लिए दुनिया भर मे असख्य कार्यक्रम, सम्मेलन और उत्सवो का आयोजन किया जा रहा है। एनसीएसटीसी (राष्ट्रीय विज्ञान एव प्रौद्योगिकी सचार परिषद) तथा अन्य संस्थाओ के साथ मिलकर 'विज्ञान प्रसार' (वि प्र) ने आधुनिक भौतिकी के निर्माताओं के जीवन और कार्य से जुड़े अनेक कार्य–कलापो की योजना बनाई है। इसके साथ ही इनसे सबंधित अनेक प्रकार के सॉफ्टवेयर, प्रकाशन, फिल्मे, रेडियो और टी वी कार्यक्रम, प्रशिक्षकों के प्रशिक्षण के लिए स्रोत सामग्री इत्यादि बनाने का भी निश्चय किया है।

विनय बी. काम्बले
निदेशक, विज्ञान प्रसार

अलबर्ट आइंस्टीन
सापेक्षता सिद्धांत के संस्थापक

कोई व्यक्ति अपनी इच्छा-अनुसार कर्म कर सकता है, पर इससे वह वैसा नहीं बन सकता, जैसा कि वह बनना चाहता है।

जर्मन दार्शनिक आर्थर स्कोपैंहोर (सन् 1788 – 1860)

मैंने अधिकांश कार्य अपनी प्रकृति के अनुसार ही किए हैं, पर उनके कारण मुझे जितना प्यार और सम्मान मिला है, उससे उलझन होती है।

अलबर्ट आइंस्टीन

मैंने अपने लंबे जीवन में यह बात समझ ली है कि यथार्थ का आकलन करने वाला हमारा विज्ञान आदिम और बचकाना है, फिर भी यह हमारी सर्वाधिक मूल्यवान वस्तु है।

अलबर्ट आइंस्टीन

भौतिक यथार्थ की समझ को विकसित करने में आइंस्टीन ने बीसवीं सदी के किसी भी वैज्ञानिक से अधिक योगदान दिया। वास्तविकता तो यह है कि सर आइज़क न्यूटन के वाद भौतिक यथार्थ की हमारी समझ को विकसित करने में उन्होंने किसी भी अन्य वैज्ञानिक की तुलना में अधिक योगदान दिया। सन् 1905 में आइंस्टीन ने अपना सापेक्षतावाद का सिद्धांत प्रस्तुत किया। अपने सिद्धांत में उन्होंने उस समय प्रचलित इस अवधारणा को खारिज कर दिया कि दि्क और काल स्वायत्त इकाईयां हैं। उसी वर्ष उन्होंने प्रकाश-क्वांटा अथवा फोटान तथा ऊर्जा-क्वांटा की तुलनात्मकता पर विचार करके फोटो-विद्युत् प्रभावों की भी व्याख्या की। सन् 1916 में आइंस्टीन ने अपने सामान्य सापेक्षता के सिद्धांत को प्रस्तुत किया। कई भौतिक वैज्ञानिक उसे मानव समाज की श्रेष्ठतम सर्वकालिक बौद्धिक उपलब्धि मानते हैं। इस सिद्धांत में अनेक जटिल ब्रह्मांडीय संदर्भों की विवेचना की गई है। उन्होंने ब्रह्मांड के बारे में हमारे सोचने के ढंग को हमेशा के लिए बदल दिया। आइंस्टीन का व्यक्तित्व वैज्ञानिक, दार्शनिक और विश्व-राजनेता, इन तीनों व्यक्तित्वों से कहीं अधिक

विस्तृत था। वह अत्यंत आस्थावान व्यक्ति थे। लेकिन भजन-पूजन से उनका कोई सरोकार नहीं था। उनके जीवन का लक्ष्य था प्रकृति के नियमों का उद्घाटन और विशुद्ध ज्ञान के वृक्ष में फलोत्पादन।

आइंस्टीन के जीवन और उनके कार्यों को सविस्तार लिपिबद्ध किया गया है। वस्तुतः शायद ही ऐसा कोई अन्य वैज्ञानिक हो, जिसके जीवन के बारे में इतने विस्तार से लिखा गया हो, और जिसने लोगों का ध्यान अपनी ओर इतने व्यापक स्तर पर आकर्षित किया हो। सन् 1930 के दशक तक जन-संचार माध्यमों के नए स्वरूप विकासशील अवस्था में ही थे। उस दौरान उन्होंने आम लोगों को जिस पहले वैज्ञानिक विषय से अवगत कराने का प्रयास किया, वह था सापेक्षतावाद का सिद्धांत। लेकिन जनसंचार माध्यम लोगों को यह समझा पाने में असफल रहे कि आइंस्टीन कहना क्या चाहते हैं। उनके सिद्धांतों की सरलतम व्याख्या को भी समझ पाना काफी कठिन था, लेकिन मीडिया ने एक अन्य उपाय ढूंढ़ निकाला। उसने आइंस्टीन के कार्यों की बजाय उनके व्यक्तित्व को प्रचारित करना शुरू किया। मीडिया ने

अलबर्ट आइंस्टीन

आइंस्टीन की छवि को इतना प्रचारित किया कि लोगों ने उसे आधुनिक वैज्ञानिक की छवि का मॉडल मान लिया। मीडिया ने आइंस्टीन के व्यक्तित्व को अद्वितीय किंवदंती जैसा बना दिया। कई लोगों को भ्रम है कि वे आइंस्टीन के काम को समझते हैं, लेकिन वास्तव में वे मीडिया-सृजित आइंस्टीन की छवि से ही परिचित हैं। सन् 1931 में 'सिटी लाइट्स' फिल्म देखने के लिए आइंस्टीन और चार्ली चैपलिन ने लास एंजिल्स तक की यात्रा साथ-साथ की। भीड़ ने उन्हें पहचान कर अत्यंत उत्साहपूर्वक स्वागत किया। इस पर चैपलिन ने टिप्पणी की, "लोगों ने आपका अभिवादन इसलिए किया कि आपको कोई नहीं समझ पाता, और मेरा अभिवादन इसलिए किया कि मुझे हर कोई समझता है।" चैपलिन ने जो कहा, वह आज भी सच है। आइंस्टीन ने जो किया, उसे अधिकतर लोग वास्तव में नहीं समझते। सामान्य लोगों की कौन कहे, अनेक भौतिक विज्ञानी भी आइंस्टीन के काम को पूरी तरह नहीं समझ

पाते। आइंस्टीन के बारे में रेनर मारिया रिकले की यह उक्ति काफी सटीक लगती है, "अंतिम निष्कर्ष यही है कि किसी नए नाम के इर्द-गिर्द फैली हुई अनेक भ्रांतियों का सार तत्व प्रसिद्धि है।" स्वयं आइंस्टीन नहीं समझ पाते थे कि जब लोग उनके काम को इतना कम समझते हैं, तो फिर उन्हें इतना पसंद क्यों करते हैं? यह सब लिखने का आशय यह नहीं है कि आइंस्टीन के काम को समझा नहीं जा सकता, पर इसके लिए भौतिक विज्ञान और गणित का गहन ज्ञान आवश्यक है।

आइंस्टीन का जन्म 14 मार्च 1897 को जर्मनी के उल्म नामक छोटे से कस्बे में हुआ था। उनकी मां का नाम पौलिन और पिता का नाम हर्मन आइंस्टीन था। आइंस्टीन शैशवास्था में ही थे, तभी उनका परिवार म्युनिख चला आया। वहां उनके पिता हर्मन आइंस्टीन और चाचा जैकब आइंस्टीन ने मिलकर एक छोटे से विद्युत्-संयंत्र और इंजीनियरिंग वर्कशाप की स्थापना की। आइंस्टीन का परिवार बाद में मिलान चला गया। उनके पिता को अपने व्यवसाय में अधिक सफलता कभी नहीं मिली। कई अन्य लोगों की तरह आइंस्टीन के प्रारंभिक जीवन में उनकी विलक्षण प्रतिभा का कोई संकेत नहीं मिला। तीन साल की उमर तक तो उन्होंने बोलना भी शुरू नहीं किया था, और नौ वर्ष की आयु तक वह धाराप्रवाह ढंग से नहीं बोल पाते थे। पांच साल की उम्र में उन्हें घर पर पढ़ाने के लिए एक महिला शिक्षिका नियुक्त की गई। उसी समय उन्होंने वायलिन बजाना भी सीखना शुरू किया। सात वर्ष की आयु में उनका सार्वजनिक प्राथमिक पाठशाला में दाखिला कराया गया। जर्मनी में ऐसी पाठशालाओं को वोल्क स्कूल कहा जाता था। आइंस्टीन के बारे में यह गलत धारणा फैली हुई है कि अपने प्रारंभिक छात्र जीवन में वह पढ़ाई में कमजोर थे। वास्तविकता यह है कि उन्हें हमेशा अच्छी श्रेणी प्राप्त होती रही, और वह कक्षा मे प्रथम आते रहे। प्राथमिक पाठशाला में आइंस्टीन अपने शिक्षकों के साथ अच्छा तालमेल नहीं बैठा पाते थे। उन्हें कठोर अनुशासन और रटाने वाले पढ़ाई के तरीके पसंद नहीं थे। वह शांत प्रकृति के बालक थे। इसलिए खेलकूद और बाहरी गतिविधियों के प्रति उनमें स्वाभाविक अरुचि थी। स्कूल में उनके बहुत कम दोस्त थे। इसलिए वह स्वयं को अकेला महसूस करते थे। अपने सहपाठियों के साथ खेलना उन्हें पसंद नहीं था। वह बच्चों के साथ घर पर भी नहीं खेलते थे। इसकी बजाय उन्हें ऐसे खेल पसंद थे, जिनमें धैर्य और स्थिरता की अपेक्षा होती है। उनकी बहन माजा ने लिखा है, "परिवार के बच्चे और रिश्तेदार म्युनिख स्थित उनके

अलबर्ट आइंस्टीन

पिता के बगीचे में अक्सर जमा होते थे, लेकिन अल्फ्रेड स्वयं को उनके ऊधम भरे खेलों से दूर रखते थे। उस दौरान वह अपने शांतिपूर्ण कामों में लगे रहते थे।

कभी-कभार जब वह ऐसी गतिविधियों में हिस्सा लेते थे, तो उन्हें हर झगड़े को सुलझाने के लिए स्वाभाविक मध्यस्थ मान लिया जाता था। बच्चों में सामान्यतः न्याय का पालन करने की प्रबल और अक्षत प्रवृत्ति होती है, अतः उनके प्रभाव को आम तौर पर स्वीकार किया जाना, इस तथ्य का परिचायक है कि उनमें (आइंस्टीन में) वस्तुपरक ढंग से सोचने की क्षमता का विकास काफी जल्दी हो गया था।'' उनका एक प्रिय खेल था ताश के पत्तों से घर बनाना। वैसे उनके मनोरंजन का मुख्य माध्यम संगीत था। आइंस्टीन को बचपन से ही आत्मनिर्भरता का पाठ पढ़ाया गया था। आइंस्टीन की बहन ने लिखा है, ''बच्चों को अभिभावकत्व की गहन छाया तले पालने की यूरोपीय प्रवृत्ति के विपरीत उस

पौलिन आइंस्टीन
(अलबर्ट आइंस्टीन की मां)

हर्मन आइंस्टीन
(अलबर्ट आइंस्टीन के पिता)

बालक (आइंस्टीन) को बचपन से ही आत्मनिर्भरता का प्रशिक्षण दिया गया। उस तीन-चार साल के बच्चे को म्युनिख की सबसे अधिक भीड़ वाली गलियों में भेज दिया जाता था। पहली बार उसे रास्ता दिखाया जाता था। दूसरी बार बिना कुछ कहे ही उस पर निगरानी रखी जाती थी। चौराहों पर वह पहले दाएं देखता था, फिर बाएं, और उसके बाद निश्चिंत भाव से सड़क पार करता था। आत्मनिर्भरता उनके चरित्र का अंग बन चुकी थी, जिसका मुखर प्रकटीकरण उनके बाद के जीवन में अनेक अवसरों पर हुआ।'' उल्लेखनीय है कि आइंस्टीन की बहन माजा विंटलर आइंस्टीन द्वारा लिखा गया अलबर्ट आइंस्टीन का जीवन-चरित्र उनके परिवार और प्रारंभिक जीवन-संबंधी जानकारियों का प्रमुख स्रोत है।

आइंस्टीन को सन् 1888 में ल्यूइटपोल्ड जिमनैजियम (हाई स्कूल) में दाखिल कराया गया। वहां पर उन्होंने 15 साल की उम्र तक शिक्षा प्राप्त की। उस स्कूल में

अलबर्ट आइंस्टीन

प्राकृतिक विज्ञानों की अपेक्षा यूनानी और लैटिन जैसी शास्त्रीय भाषाएं पढ़ाने पर अधिक जोर दिया जाता था। आइंस्टीन ने लैटिन और गणित में अच्छी सफलता हासिल की, लेकिन उन्हें पंडिताऊ अनुशासन नापसंद था। इस संबंध में उनकी बहन माजा ने लिखा है, "दरअसल वह स्कूल में काफी असुविधा महसूस करते थे। अधिकांश विषय जिस ढंग से पढ़ाए जाते थे, उससे उन्हें चिढ़ थी.... स्कूल के फौजी तेवर और सत्ता के आगे नतमस्तक होने के योजनाबद्ध प्रशिक्षण से उन्हें खास तौर पर नफ़रत थी। ऐसा प्रशिक्षण यह सोच कर दिया जाता था कि छात्र बचपन से ही सैनिक अनुशासन से परिचित हो जाएं। वह कुछ ही समय बाद आने वाले उस क्षण के बारे में सोच कर भयातुर रहा करते थे, जब फौजी दायित्वों का निर्वाह करने के लिए उन्हें सैनिक की वर्दी पहननी होगी। हताशा और घबराहट में वह इस स्थिति से बचने के लिए रास्ता तलाशा करते थे। इसलिए एक बार जब उनकी कक्षा के प्रभारी प्रोफेसर (यह वही प्रोफेसर था, जिसने भविष्यवाणी की थी कि उनके जीवन में कुछ भी अच्छा घटित नहीं होगा) ने किसी अवसर पर उन्हें फटकार दिया, तो उन्होंने अपने घरेलू डाक्टर से एक प्रमाणपत्र प्राप्त किया और उसे प्रिंसिपल के समक्ष प्रस्तुत कर अपने अभिभावकों से मिलने के लिए एकाएक मिलान रवाना हो गए। वे उनके इस उद्दंड व्यवहार को देखकर चिंतित हो गए, लेकिन उन्होंने (आइंस्टीन ने) म्युनिख लौटने से दृढ़ता के साथ इनकार कर दिया, और अभिभावकों को अपने भविष्य के बारे में यह वादा करके पूरी तरह आश्वस्त किया कि ज्युरिख पालिटेक्निक की प्रवेश परीक्षा के लिए वसंत ऋतु में वह स्वयं ही तैयारी करेंगे। 16 वर्ष के एक किशोर के लिए यह निर्णय लेना काफी साहसिक काम था, और उन्होंने उसे लागू भी किया। उनके अभिभावकों ने इस नई परिस्थिति को काफी संदेह भरे मन से स्वीकार किया पर वे इस योजना को सफल बनाने के लिए हर संभव सहयोग देने को तैयार हो गए।"

अक्टूबर 1895 में आइंस्टीन प्रतिष्ठित एइडूजेनोसिके टेक्निस्के होचस्क्युले (द फेडेरल इंस्टीट्यूट ऑफ टेक्नॉलजी -आमतौर पर इसे ई.टी.एच. कहा जाता है) की प्रवेश परीक्षा में बैठे, पर असफल हो गए। उन्होंने विज्ञान और गणित में अच्छी उपलब्धि हासिल की, लेकिन भाषा, इतिहास, साहित्य और कला में वे प्रवेश परीक्षा उत्तीर्ण करने लायक सफलता अर्जित नहीं कर सके। आइंस्टीन के लिए यह गहरा आघात था। पर उनकी किशोरावस्था को देखते हुए अधिकारियों ने नर्म रवैया अपनाया। उन्होंने आइंस्टीन के अभिभावकों से कहा कि यदि उनका पुत्र स्विट्जरलैंड के किसी माध्यमिक स्तर के स्कूल में अंतिम वर्ष की पढ़ाई कर ले तो वे उसे पालिटेक्निक में दाखिला दे देंगे। उसके बाद आइंस्टीन को स्विट्जरलैंड के एक छोटे से कस्बे अराऊ के फैंटोनल स्कूल में दाखिल कराया गया। वह अत्यंत प्रतिष्ठित स्कूल था। वहां पढ़ने के लिए विदेशी छात्र भी आते थे।

आइंस्टीन जब स्कूल में थे, तभी उन्होंने इस विराट विश्व का आजीवन अध्ययन करने का निर्णय लिया। उन्होंने इस संबंध में बाद में कहा, ''वहां पर वह विराट विश्व उपस्थित है, जो हम मनुष्यों से स्वाधीन है, और हमारे सामने महान शाश्वत पहेली की तरह खड़ा है, लेकिन हमारी निरीक्षण-प्रक्रिया और विचार उसमें अंशतः तो प्रवेश कर ही सकते हैं। मुझ विश्व के बारे में मनन करना मुक्ति के संकेत जैसा लगा।'' उन्होंने यह भी कहा, ''मैंने प्रकृति पर कभी ऐसा लक्ष्य, उद्देश्य अन्य कुछ अरोपित करने का प्रयास नहीं किया जो उनके मानवीकरण के प्रयास जैसा लगे। मैंने प्रकृति का अवलोकन एसी भव्य सरचना के रूप में किया, जिसके बारे में हमारी समझ अत्यंत अपूर्ण है, और यह अनुभूति एक विचारशील व्यक्ति में विनम्रताबोध को ही जन्म देगी। यह ऐसी निष्कपट धार्मिक भावना है, जिसका रहस्यवाद से कुछ लेना-देना नहीं हे।''

''प्रकृति में हम एक विशाल संरचना देखते हैं जिसे हम आधे-अधूरे रूप से ही समझ पाते हैं, जो एक विचारशील व्यक्ति के मन में विनम्रता का भाव पैदा करता है। यह एक सच धार्मिक अनुभव है, जिसका रहस्यात्मकता से कोई संबंध नहीं है।''

आइंस्टीन अक्सर अपने बचपन की एक घटना की चर्चा किया करते थे। जब वह चार-पांच साल के थे, तब उन्होंने कुतुबनुमा देखा। वह उनके लिए अजूबा था। किसी अदृश्य शक्ति द्वारा कुतुबनुमा की सुई को हमेशा उत्तर दिशा में स्थिर रखे जाने से वह काफी प्रभावित हुए। उसे देखकर

उन्हें विश्वास हो गया कि "कुछ ऐसा है जो वस्तुओं के पीछे गहराई में छिपा हुआ है।" आइंस्टीन ने कक्षा में पढ़ाए जाने से पहले ही ज्यामिति का स्वयं अध्ययन कर लिया। ज्यामिति विषय की सुस्पष्टता और निश्चितता उन्हें काफी प्रभावित करती थी। इस संबंध में आइंस्टीन ने कहा है, "12 वर्ष की आयु में स्कूल के एक साल के प्रारंभ में मेरे हाथ लगी युक्लिडियाई समतल रेखागणित की एक पुस्तिका ने मुझे आश्चर्यचकित कर दिया। उसमें दावे प्रस्तुत किए गए थे। उदाहरण के तौर पर उसमें एक दावा यह था कि त्रिभुज के तीनों शीर्ष लंबों का प्रतिच्छेदन बिन्दु एक ही है - हालांकि यह प्रत्यक्ष नहीं था, इसके बावजूद इसे इतनी निश्चितता के साथ सिद्ध किया जा सकता था कि किसी भी संदेह के लिए स्थान न रह जाए। इस सुबोधगम्यता और निश्चितता ने मुझ पर वर्णनातीत प्रभाव डाला।" आइंस्टीन ने समाकल और अवकल गणित का भी स्वयं ही अध्ययन किया। गणित में आइंस्टीन की अभिरुचि उत्पन्न करने में उनके चाचा जैकब आइंस्टीन का काफी योगदान था। उनकी बहन माजा ने लिखा है, "जिमनैजियम में अपेक्षा की जाती थी कि छात्र बीजगणित और रेखागणित का अध्ययन 13 वर्ष की आयु से शुरू करेंगे, लेकिन उस समय तक उनमें (आइंस्टीन में) प्रायोगिक गणित की जटिल समस्याओं को सुलझाने की अभिरुचि उत्पन्न हो चुकी थी। हालांकि गणना करने में होने वाली त्रुटियों के कारण अपने अध्यापकों की दृष्टि में वे विशेष मेधावी नहीं थे। अब वह (आइंस्टीन) यह सोच रहे थे कि इन विषयों के बारे में छुट्टियों में पहले से ही क्या-क्या अध्ययन किया जा सकता था। उन्होंने अपने अभिभावकों से पाठ्यपुस्तकें लाने को कहा। उसके बाद तो उन्हें न खेल याद रहा, और न ही खेलकूद के संगी-साथी। वह सिद्धांतों पर काम करने में जुट गए। उपपत्तियों के लिए किताबों का सहारा लेने के बजाय वह उन्हें स्वयं सिद्ध करने का प्रयास करते थे और हल मिलने तक कोशिशें जारी रखते थे। वह अक्सर ऐसी उपपत्तियां ढूंढ़ लेते थे, जो उनकी पाठ्य पुस्तकों से बिल्कुल अलग होती थीं। केवल कुछ महीनों की उन छुट्टियों में ही उन्होंने जिमनेजियम के पूरे भावी पाठ्यक्रम को स्वयं ही पूरा कर डाला। उनके चाचा जैकब अभियंता थे, और उन्होंने गणित की शिक्षा विधिवत प्राप्त की थी। उन्होंने कठिन समस्याएं प्रस्तुत कर उनके उत्साह को और बढ़ाया। ऐसा करते समय वह उन्हें हल करने की उनकी (आइंस्टीन की) क्षमताओं पर संदेह व्यक्त कर दिया करते थे, हालांकि इसके पीछे उनकी मंशा अच्छी होती थी। अलबर्ट हमेशा उन समस्याओं की सही व्युत्पत्ति ढूंढ लिया करते थे, बल्कि पाइथागोरस के प्रमेय की तो उन्होंने

अलबर्ट आइंस्टीन

अलबर्ट आइंस्टीन अपनी बहिन माजा के साथ

बिल्कुल मौलिक व्युत्पत्ति ढूंढ़ निकाली। परिणाम मिल जाने पर वह बालक प्रसन्नता से भर जाता था, उस समय तक वह समझ चुका था कि उसकी प्रतिभा उसे किस दिशा में ले जा रही थी।"

उनके चाचा के अलावा मेडिकल के एक निर्धन छात्र मैक्स टालमड ने भी आइंस्टीन को छात्र जीवन के दौरान प्रभावित किया। सप्ताह में एक दिन टालमड शाम का भोजन आइंस्टीन के साथ किया करता था। वह उन्हें विज्ञान और दर्शनशास्त्र की पुस्तकें दिया करता था। वे दोनों घंटों बहस किया करते थे।

आइंस्टीन की मानसिक एकाग्रता की क्षमता अद्‌भुत थी। वह शोर भरे कमरे के कोने में भी बड़ी आसानी से गहन विचारों में डूबे रह सकते थे। दूसरों की बातचीत से बाधित हुए बिना काम कर सकते थे। एक बार आइंस्टीन ने अपने एक छात्र से कहा था, "मैं तुमसे बात करने के लिए हमेशा उपलब्ध हूं। अगर तुम्हारे मन में कोई प्रश्न हो तो निःसंकोच आ जाया करो। तुम मेरे लिए कभी व्यवधान का कारण नहीं बनोगे, क्योंकि मैं किसी क्षण अपना काम रोक सकता हूं, और व्यवधान के तत्काल बाद उसे शुरू कर सकता हूं।" उनके एक छात्र को आइंस्टीन को अपने आसपास के वातावरण से अप्रभावित रह कर काम करते

हुए देखने का अवसर वास्तव में मिला। उसने इस स्थिति का वर्णन इन शब्दों में किया है, "वह गणित के सूत्रों से भरे हुए कागजों के ढेर के सामने बैठे हुए थे, और अपने दाएं हाथ से लिखना जारी रखते हुए उन्होंने बाएं हाथ से अपने छोटे बेटे को संभाल रखा था, साथ ही वह ईंटों से खेल रहे अपने बड़े बेटे अलबर्ट के सवालों का जवाब भी देते जा रहे थे। "एक मिनट रुको, मैंने काम करीब-करीब खत्म कर लिया है, इन शब्दों के साथ उन्होंने कुछ क्षणों के लिए मुझे बच्चा थमाया और काम में व्यस्त हो गए। इससे मुझे उनकी असाधारण एकाग्रता-क्षमता की एक झलक मिली।"

आइंस्टीन ने सन् 1900 की बसंत ऋतु में गणित और भौतिकी के माध्यमिक स्कूल के अध्यापक के तौर पर स्विस पालिटेक्निक की स्नातक-परीक्षा उत्तीर्ण की। स्नातक की उपाधि प्राप्त करने के बाद उनका पहला लक्ष्य काम हासिल करना था। उन्हें आशा थी कि वह सहायक शिक्षक की नौकरी पाने में सफल हो जाएंगे, पर उनके हाथ निराशा लगी। उनकी इस असफलता का एक मुख्य कारण स्कूल और कालेज के दिनों में अधिकारियों के प्रति उनके द्वारा दर्शाया गया उपेक्षा भाव था। पालिटेक्निक में उनके गणित के शिक्षक हर्मन मिनोवस्की आइंस्टीन को ऐसा 'सुस्त श्वान' मानते थे, जो कक्षा में शायद ही कभी आता था। उनके अन्य शिक्षकों की राय भी उनके बारे में अच्छी नहीं थी। पालिटेक्निक के उनके भौतिकी के अध्यापक हेनरिक वेबर ने उनसे कहा था, "तुम चतुर लड़के हो, पर तुममें एक कमी है। तुम किसी की कोई बात नहीं सुनते हो।" कहा जाता है कि उनके एक अध्यापक ने तो आइंस्टीन को स्कूल छोड़ने की सलाह भी दी थी। उस अध्यापक का मानना था कि उनकी उपस्थिति से अन्य छात्र भी बरवाद होते हैं। स्वाभाविक तौर पर उनके अध्यापकों ने शिक्षक के पद के लिए उनकी संस्तुति करने से इनकार कर दिया। शायद उनका मानना था कि वह कक्षा में अपना कार्य करने में जैसी अरुचि प्रदर्शित करते थे, वैसी ही अरुचि व्यावसायिक कार्यों में भी प्रदर्शित करेंगे। परिणाम यह हुआ कि उन्हें दो साल तक ट्यूटर और सहायक अध्यापक के तौर पर अध्यापन करके जैसे-तैसे जीवनयापन करना पड़ा। अंततः उन्हें काम मिल गया। जून 1902 में उन्हें बर्न (स्विट्जरलैंड) में पेटेंट कार्यालय में तृतीय श्रेणी के तकनीकी विशेषज्ञ की अस्थाई नौकरी मिल गई। आइंस्टीन को यह नौकरी उनके मित्र मार्सेल ग्रासमैन के सहयोग से मिली। मार्सेल के पिता स्विस पेटेंट कार्यालय के निदेशक थे। आइंस्टीन ने पेटेंट कार्यालय में अपना काम काफी रुचि के साथ किया। वहां वह सन् 1902 से 1909 तक रहे। इस संबंध में आइंस्टीन ने लिखा है : "तकनीकी पेटेंटों को सूत्रबद्ध करने का काम मेरे लिए सही अर्थों में वरदान सिद्ध हुआ। इसने मेरी चिंतनशीलता को बहुआयामी होने के लिए प्रेरित किया, साथ ही भौतिकी के बारे में सोच-विचार करने के लिए भी यह एक महत्वपूर्ण उद्दीपन सिद्ध हुआ। किसी व्यावहारिक प्रकृति के व्यवसाय से जुड़ना मेरे जैसे लोगों के लिए वरदान ही है। उसका कारण यह है कि जब कोई युवक अकादमिक कैरियर अपनाता है तो उसके लिए प्रभावशाली ढंग के वैज्ञानिक लेखों को लिखने की एक बाध्यकारी परिस्थिति बन जाती है, स्वयं को कृत्रिम ढंग से उभारने के ऐसे प्रलोभन से केवल दृढ़ चरित्र के लोग ही बच सकते हैं।"

आइंस्टीन के दामाद रुदोल्फ कैयसेर ने लिखा है, "हालांकि अलबर्ट का काम अधिक थकाने वाला नहीं था, फिर भी वह उनके लिए तनाव भरा तो था ही। वह जिस काम को

एक हद तक ईमानदारी के साथ तीन-चार घंटे में ही निपटा सकते थे, उसके लिए दफ्तर में आठ घंटे बैठने की उन्हें आदत नहीं थी। उनके लिए अन्य लोगों की तरह धीमी गति से काम करना कठिन था क्योंकि एक तो वह काफी युवा थे, दूसरे अति संवेदनशील थे। उन्होंने जल्दी ही अनुभव किया कि यदि वह अपना काम कम अवधि में निपटा लें, तो उन्हें विज्ञान-संबंधी अध्ययन के लिए समय मिल सकता है। लेकिन इसके लिए सावधानी जरूरी थी; क्योंकि अधिकारी धीमी गति से काम करने से तो संतुष्ट हो सकते थे, पर व्यक्तिगत लाभ के लिए समय बचाने पर रोक थी। आशंकित आइंस्टीन इतने सावधान रहते थे कि वह कागज के जिन छोटे पर्चों पर लिखा, अथवा चित्र बनाया करते थे, उन्हें दरवाजे के पीछे आती कदमों की आहट को सुनते ही अपने डेस्क की दराज़ में डाल दिया करते थे।

पेटेंट कार्यालय में काम करने के दौरान उन्होंने सैद्धांतिक भौतिकी के जितने व्यापक क्षेत्र में काम किया, उसे देखकर आश्चर्य होता है। आधुनिक भौतिकी से अवगत रहने के लिए उन्हें काफी बाहरी अध्ययन और विश्लेषण करना पड़ता था। जैसा कि उनके दामाद ने लिखा है, उन्हें अपने कार्यालय के काम के घंटों में से बचाए गए समय में भी काम करना पड़ता था। आइंस्टीन को विज्ञान-संबंधी साहित्य, अथवा अपने समकालीन वैज्ञानिकों से घनिष्ठ संपर्क की सुविधा प्राप्त नहीं थी। इसके बावजूद सन् 1905 में आइंस्टीन ने केवल अपनी क्षमता से चार ऐसे लेख प्रकाशित कराए, जिन्होंने भौतिकी का चेहरा ही बदल दिया। ये लेख 20वीं सदी में भौतिकी की भावी दिशा निर्धारित करने वाले सिद्ध हुए। आइंस्टीन ने वह सारा काम बर्न स्थित अपने छोटे से अपार्टमेंट के पिछले कमरे में बैठ कर किया था। आइंस्टीन के बर्न-निवास की तुलना शायद भौतिकी के इतिहास की केवल उस अवधि से की जा सकती है, जब सन् 1665-66 के दौरान आइज़क न्यूटन वुल्सथ्राप में ठहरे थे। सन् 1905 में आइंस्टीन द्वारा प्रकाशित कराए गए चारों लेखों का शीर्षक था :

1. ऑन द मोशन ऑफ स्माल पार्टिकिल्स सस्पेंडेड इन ए स्टेशनरी लिक्विड, एकार्डिंग टु दि मालिक्युलर थिअॅरी ऑफ हीट।
2. ऑन ए हेयूरिस्टिक प्वाइंट ऑफ व्यू एबाउट द क्रिएशन एंड कनवर्जन ऑफ लाइट।
3. ऑन द इलेक्ट्रोडायनैमिक्स ऑफ मुविंग बाडीज़।
4. डज द इनर्शिया ऑफ ए बाडी डिपेंड ऑन इट्स इनर्जी कांटेंट?

इन लेखों के शीर्षक के आधार पर उनकी विषय-वस्तु के बारे में अनुमान नहीं लगाया जा सकता। आइंस्टीन ने प्रकाशन के लिए अपना पहला लेख मार्च 1905 में भेजा था। वह ब्राउनियन गति से संबंधित था। इस परिघटना की खोज सबसे पहले राबर्ट ब्राउन ने सन् 1828 में की थी। उस लेख में आइंस्टीन ने प्रलंबित (सस्पेंडेड) कणिकाओं के औसत विस्थापन के सूत्र की व्युत्पत्ति की थी। वह सूत्र इस अवधारणा पर आधारित था कि यदि किसी द्रव में किसी लघु कणिका पर उसके इर्द-गिर्द स्थित अणुओं की निरंतर बमबारी हो रही हो तो वह कणिका अनियमित गति से चक्कर लगाती रहेगी। जीन पेरिन ने सन् 1908 में आइंस्टीन के इस सूत्र की पुष्टि की। इस सूत्र ने निश्चित आकार के अणुओं

और परमाणुओं के अस्तित्व का पहला स्पष्ट प्रमाण प्रस्तुत किया, और इस प्रकार रासायनिक तत्वों की मूल प्रकृति के बारे में हजारों साल से चलती आ रही बहस का अंत हो गया।

आइंस्टीन का दूसरा लेख प्रकाश-वैद्युत् प्रभाव से संबंधित था। आइंस्टीन ने अवधारणा प्रस्तुत की कि प्रकाश, ऊर्जा के पृथक-पृथक स्वतंत्र कणों की तरह व्यवहार कर सकता है, जिनकी तुलना एक हद तक गैसीय कणिकाओं से की जा सकती है। उससे पहले मैक्स प्लैंक ने ऊर्जा-कणों की पृथकता की अवधारणा प्रस्तुत की थी। आइंस्टीन ने दर्शाया कि प्रकाश-क्वांटा अथवा ऊर्जा-कण किस प्रकार प्रायोगिक भौतिकी के अंतर्गत अध्ययन की जाने वाली अनेक परिघटनाओं, उदाहरण के तौर पर प्रकाश के कारण धातुओं से इलेक्ट्रानों के उत्सर्जन की व्याख्या करते हैं। आइंस्टीन के प्रकाश-संबंधी सिद्धांत ने क्वांटम यांत्रिकी के आधार के बहुत बड़े अंश का निर्माण किया।

अपने तीसरे लेख में आइंस्टीन ने पहली बार सापेक्षता-सिद्धांत की अवधारणा प्रस्तुत की। उसे "विशेष सापेक्षता सिद्धांत" कहा जाता है। इसका कारण यह है कि वह सिद्धांत कुछ विशेष परिस्थितियों, जैसे पिंड के स्थिर रहने अथवा समान सापेक्षिक आवेग से गतिशील रहने की अवस्था में ही लागू होता है। विशेष सापेक्षता का सिद्धांत यह नहीं कहता कि ब्रह्मांड में हर वस्तु सापेक्ष है। वह केवल यह बतलाता है कि दिक् और काल (जिन्हें पहले पूर्ण स्वायत्त माना जाता था) परस्पर सापेक्ष हैं और प्रकाश की गति परमगति है। सापेक्षता के सिद्धांत के अनेक अप्रत्याशित निष्कर्ष सामने आए। उदाहरण के तौर पर -

1. आवेग बढ़ने के साथ-साथ ही पिंड की लंबाई गति की दिशा में घटती जाती है।
2. आवेग बढ़ने के साथ-साथ पिंड का द्रव्यमान बढ़ता जाता है, और प्रकाश की गति प्राप्त करने पर पिंड का द्रव्यमान अनंत हो जाता है।
3. गतिशील वस्तु के लिए समय की गति धीमी पड़ जाती है।

अपने चौथे लेख में आइंस्टीन ने अपने सापेक्षता सिद्धांत का एक अत्यंत महत्वपूर्ण परिणाम प्रस्तुत किया; और वह यह था कि यदि कोई पिंड ऊर्जा की एक निश्चित मात्रा उत्सर्जित करता है, तो पिंड का द्रव्यमान ऊर्जा की उत्सर्जित मात्रा के अनुपात में घट जाएगा। आइंस्टीन ने निष्कर्ष प्रस्तुत किया कि यदि कोई पिंड विकिरण के रूप में E ऊर्जा उत्सर्जित करता है तो उसके द्रव्यमान m में E/c^2 की कमी आ जाएगी। यहां पर C प्रकाश का आवेग है। इस प्रकार उन्होंने $E = mc^2$ सूत्र की व्युत्पत्ति की। निश्चित रूप से यह सर्वश्रेष्ठ सर्वकालिक सूत्र है। यह सूत्र तारों को शक्ति प्रदान करने वाली ताप-नाभिकीय प्रक्रिया और नाभिकीय बम की विस्फोटक शक्ति को व्याख्यायित करता है।

इतने दूरगामी प्रभाव डालने वाले लेखों के प्रकाशन के बाद भी आइंस्टीन को अकादमिक क्षेत्र में आसानी से नियुक्ति नहीं मिली। सन् 1907 में आइंस्टीन ने बर्न विश्वविद्यालय में अप्रशिक्षित व्याख्याता (प्राइवैट्डोजेंट) के पद के लिए आवेदन किया। अप्रशिक्षित होने के बावजूद प्राइवैट्डोजेंट विश्वविद्यालय का अधिकारिक सदस्य होता है। वह अपनी पसंद के विषय पर व्याख्यान दे सकता है, और उसे सुनने के लिए आने वाले छात्रों

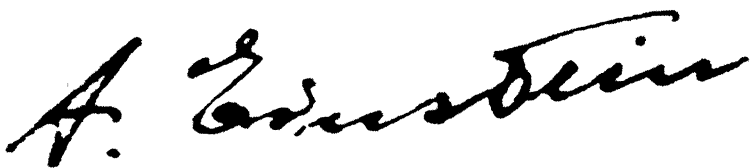
से शुल्क ले सकता है। आइंस्टीन का आवेदन अस्वीकार कर लिया गया। कहा जाता है कि उनके आवेदन पत्र को अस्वीकृत किए जाने का एक कारण यह था कि बर्न विश्वविद्यालय के भौतिकी के विभागाध्यक्ष ने उनके सापेक्षता सिद्धांत संबंधी लेख को 'समझ में न आने वाला' करार दे दिया। अगले साल वह अप्रशिक्षित व्याख्याता का पद पाने में सफल तो हो गए पर पेटेंट कार्यालय की नौकरी नहीं छोड़ सके। कारण यह था कि विश्वविद्यालय में प्राप्त पद से उन्हें नियमित वेतन नहीं मिलता था। बर्न विश्वविद्यालय में सन् 1908/9 की शीतऋतु में आयोजित किए गए उनके शुरूआती व्याख्यानों को सुनने के लिए अधिक छात्र नहीं आए, पर कुछ ही दिनों में उनके सापेक्षता सिद्धांत को एक मौलिक और गहन सिद्धांत के रूप में व्यापक स्तर पर मान्यता मिलने लगी। उसके बाद तो अकादमिक क्षेत्र में उनके लिए अवसरों की भरमार हो गई।

सापेक्षता के विशेष सिद्धांत के प्रकाशन के दो वर्ष बाद आइंस्टीन ने अपने सिद्धांत का और विस्तार कर ऐसी निर्देश प्रणालियों (फ्रेम ऑफ रिफरेंस) के सिद्धांत का विकास करने के बारे में सोचना शुरू किया, जिन्हें एक-दूसरे के सापेक्ष त्वरित किया जा सकता था। ऐसा करने से सापेक्षता के विशेष सिद्धांत में उपस्थित प्रतिबंध दूर हो जाते थे। आइंस्टीन ने अनुभव किया कि कुछ अनुमानों को स्वीकार करके त्वरित गति को सापेक्षता के सिद्धांत में समाहित किया जा सकता था। सापेक्षता के सामान्य सिद्धांत के मुख्य निष्कर्ष ये थे :

1. गुरुत्व और जड़ता एक ही परिघटना को व्याख्यायित करने वाले दो शब्द हैं।
2. अंतरिक्ष के बारे में चिंतन करते समय चार आयामों लंबाई, चौड़ाई, ऊंचाई और समय पर विचार करना चाहिए। ब्रह्मांड में घटित होने वाली प्रत्येक घटना दिक् और काल के चतुर्आयामी विश्व में घटित होती है।
3. दिक् और काल सूर्य जैसे अत्यधिक द्रव्यमान वाले पिंडों के कारण वक्रिल, हो जाते हैं, अथवा उनमें झोल पड़ जाता है।
4. सूर्य जैसे विशाल पिंड के समीप से गुजरने पर प्रकाश मुड़ जाता है। सन् 1911 में आइंस्टीन ने बताया था कि सूर्य को स्पर्श करने वाले तारों के प्रकाश को विचलित हो कर 1.7 मिनट का चाप बनाना चाहिए। एक पूर्ण सूर्यग्रहण के दौरान एडिंगटन ने इसको मापा। उन्होंने पाया कि तारों के प्रकाश के विचलन से बनने वाला चाप 1.61 मिनट का था।

सन् 1919 में एक छात्र ने आइंस्टीन से पूछा कि यदि प्रायोगिक मापन से सापेक्षता के सिद्धांत की पुष्टि नहीं होती तो क्या होता, इस पर आइंस्टीन ने उत्तर दिया, "मैं अपने प्रिय ईश्वर के समक्ष दुख व्यक्त करता क्योंकि सिद्धांत तो सही है।" सन् 1920 के दशक के प्रारंभ में आइंस्टीन ने एकीकृत क्षेत्र सिद्धांत पर काम करना शुरू किया और उसमें वह जीवनपर्यंत लगे रहे।

सन् 1922 में आइंस्टीन को नोबेल पुरस्कार मिला। रोचक तथ्य यह है कि उन्हें यह पुरस्कार गणितीय भौतिकी, विशेषकर प्रकाश-वैद्युत् प्रभाव की खोज के लिए दिया गया था। आइंस्टीन उस समय जापान की यात्रा पर होने के कारण पुरस्कार समारोह में भाग नहीं ले

सके। उन्होंने इसका उल्लेख न तो अपनी डायरी में और न ही मित्रों को लिखे गए पत्रों में किया। एक बार उन्हें एक फार्म पर स्वयं को मिले सम्मानों का विवरण दर्ज करना था। उसमें भी नोबेल पुरस्कार का जिक्र करना वह भूल गए। लेकिन एक विचित्र तथ्य यह है कि जब उन्होंने अपनी पहली पत्नी मिलेवा को तलाक दिया तो उसे निर्वाह-धन के रूप में नोबेल पुरस्कार से प्राप्त होने वाली राशि देने का वादा करना वह नहीं भूले।

आइंस्टीन केवल अमूर्त चिंतन नहीं करते थे। उन्होंने भौतिक विश्व को उसके यथार्थ-स्वरूपों में ही समझने का प्रयास किया। इस संबंध में आइंस्टीन के शब्द ये थे, ''शब्दों, अथवा भाषा को जिस रूप में लिखा या बोला जाता है, मेरी विचार-पद्धति में उनकी उस रूप में कोई भूमिका नहीं है। विचार-प्रक्रिया में अवयव की भूमिका निभाती प्रतीत होने वाली भौतिक इकाईयां वस्तुतः निश्चित चिन्ह, और कमोबेश स्पष्ट छवियां हैं, तथा इन्हें ''इच्छानुसार'' पुनर्सृजित और संयुक्त किया जा सकता है। ऊपर जिन अवयवों की चर्चा की गई है, मेरे मामले में वे चाक्षुष (विजुअल) और स्थूल प्रकृति के हैं। पारंपरिक शब्दों अथवा अन्य प्रतीकों के लिए दूसरे चरण में केवल तब परिश्रम करना चाहिए, जब ऊपर वर्णित संबंद्धिकरण (एसोसियटिव) का खेल पूरी तरह संपन्न हो चुका हो, और उसे इच्छानुसार दुहराया जा सकता हो।''

आइंस्टीन के बारे में आम तौर पर प्रचलित एक भ्रांति यह है कि उन्होंने परमाणु बम के निर्माण में महत्वपूर्ण भूमिका निभाई थी। कई लोग तो उन्हें परमाणु बम का जनक मानते हैं। ऐसा सोचने के दो कारण हैं। पहला कारण तो यह है कि लोग समझते हैं कि उनके प्रसिद्ध सूत्र $E = mc^2$ का परमाणु बम के निर्माण से कोई संबंध है। दूसरा कारण यह है कि उन्होंने अमरीका के राष्ट्रपति रुजवेल्ट को एक पत्र लिखा था। लेकिन सच यह है कि परमाणु बम परियोजना में आइंस्टीन की किसी प्रकार की प्रत्यक्ष भूमिका नहीं थी। इस संबंध में अपनी भूमिका के बारे में आइंस्टीन ने लिखा है, ''ऐटम बम के निर्माण में मेरी भूमिका केवल एक काम तक सीमित थी : मैंने राष्ट्रपति रुजवेल्ट को लिखे गए उस पत्र पर हस्ताक्षर किया था, जिसमें उनसे ऐटम बम बनाने की संभावनाओं के बारे में बड़े पैमाने पर प्रयोग करने का आग्रह किया गया था। इस प्रयास के सफल हो जाने पर मानव समाज के लिए उत्पन्न होने वाले भयानक खतरे से मैं पूरी तरह अवगत था। लेकिन जर्मन भी इस दिशा में काम कर रहे थे, अतः उनके सफल हो जाने की आशंका ने मुझे यह कदम उठाने के लिए बाध्य किया। उस स्थिति में मैं इसके सिवा और कुछ न कर सका, यद्यपि मैं हमेशा शांति का पक्षधर रहा हूं, और मेरे विचार से युद्ध में किसी को मारना, सामान्य तौर पर की जाने वाली हत्याओं से लेश मात्र भी बेहतर कार्य नहीं है। जब तक देश सामूहिक प्रयासों से युद्ध को टालने, अपने झगड़े सुलझाने तथा कानूनी आधार पर शांतिपूर्ण निर्णयों के माध्यम से अपने हितों की रक्षा का संकल्प नहीं लेते, तब तक वे स्वयं को युद्ध की तैयारी के लिए बाध्य अनुभव करते रहेंगे। हथियारों की आम तौर पर चलने वाली दौड़ में न पिछड़ने के लिए वे स्वयं को हर संभव, यहां तक कि घृणिततम साधनों से भी सुसज्जित करने के लिए विवश अनुभव करते रहेंगे।''

आइंस्टीन विश्व में शांति स्थापित करने के लिए निरंतर प्रयासरत रहे। उन्होंने अनेक सामाजिक मुद्दों को सुलझाने के लिए पहल की, पर अन्य लोगों अथवा समूहों से सीधा संपर्क

कायम करने में उनकी विशेष रुचि नहीं थी। उन्होंने अपने आंतरिक संतुलन का निर्माण व्यक्तिगत संबंधों के आधार पर नहीं, बल्कि प्रकृति के नियमों को समझने की अपनी लालसा के आधार पर किया था। एक बार उन्होंने कहा था, "सामाजिक न्याय और सामाजिक दायित्वों के निर्वाह की मेरी भावप्रवण अनुभूतियों तथा अन्य मनुष्यों और मानव समुदायों से प्रत्यक्ष संपर्क के प्रति मेरी मुखर अरुचि के बीच हमेशा विरोधाभास रहा है। मैं पूरी तरह "एकाकी यात्री" रहा हूं और अपने देश, अपने घर, अपने मित्रों, अथवा अपने वर्तमान परिवार तक से हृदय से नहीं जुड़ा रहा हूं; मेरे मन में इन सभी बंधनों से हमेशा एक दूरी रही है और एकांत की आवश्यकता की अनुभूति मेरे मन से कभी लुप्त नहीं हुई - बल्कि यह साल दर साल बढ़ती ही गई। मेरे जैसे व्यक्ति को बिना किसी ग्लानि के इस तथ्य की तीव्र अनुभूति हो जाती है कि अन्य लोगों के साथ समझदारी और सामंजस्य कायम करने की एक सीमा है। निश्चित तौर पर ऐसा व्यक्ति कुछ हद तक अपनी निश्चिंतता और मासूमियत को गंवा बैठता है, पर दूसरी ओर उसे अपने विचारों, स्वभाव तथा साथियों के बारे में निर्णय लेने की व्यापक स्वतंत्रता मिल जाती है, तथा वह ऐसी असुरक्षित नींव पर अपना आंतरिक संतुलन कायम करने के प्रलोभन से बच जाता है।"

आइंस्टीन ने दर्शनशास्त्र का गहन अध्ययन किया था। वह इस संबंध में पूरी तरह आश्वस्त थे कि विज्ञान, गणित और प्रौद्योगिकी को न केवल दर्शनशास्त्र, नैतिकता और आध्यात्मिकता से संतुलित किए जाने की आवश्यकता है, बल्कि वे "एक ही वृक्ष की विभिन्न शाखाएं हैं।" आइंस्टीन का कहना था, "सभी धर्मों, कलाओं और विज्ञानों का उद्देश्य मानव जीवन को उदात्त बनाना है, उसे उसके मात्र भौतिक अस्तित्व के दायरे से उठाकर वैयक्तिक स्वतंत्रता की ओर उन्मुख करना है।" आगे उनका कहना था, "चर्च और विश्वविद्यालय, ये दोनों जिस सीमा तक अपने वास्तविक कार्य को सम्पन्न करते हैं, उस सीमा तक वे मनुष्य के उदात्तीकरण की अपनी भूमिका को ही निभाते हैं। वे यह महान् दायित्व पाशविक शक्ति के प्रयोग से परहेज करने की नैतिक और सांस्कृतिक समझ का प्रसार करके निभाते हैं।" स्कूलों में शिक्षा प्रदान किए जाने के ढंग को लेकर आइंस्टीन काफी चिंतित रहते थे। वह इस मत के थे कि स्कूलों का मुख्य उद्देश्य विशेषज्ञों का नहीं, बल्कि सर्वदा सुव्यवस्थित व्यक्तित्वों का निर्माण होना चाहिए। उनका कहना था, "मैं इस अवधारणा का विरोध करना चाहता हूं कि स्कूलों को उस विशेष ज्ञान और कौशल की सीधी शिक्षा देनी चाहिए, जिसका उपयोग व्यक्ति बाद के जीवन में करता है। जीवन की मांगें इतनी बहुआयामी होती हैं कि स्कूलों में उस तरह का विशेषीकृत प्रशिक्षण संभव ही नहीं है। इसके अलावा मुझे यह बात काफी आपत्तिजनक लगती है कि व्यक्ति के साथ

निर्जीव उपकरण जैसा व्यवहार किया जाए। स्कूलों का लक्ष्य हमेशा यही होना चाहिए कि युवक वहां से विशेषज्ञ बन कर नहीं, बल्कि सुव्यवस्थित व्यक्तित्व के स्वामी बन कर निकलें। मेरे विचार से एक निश्चित आशय में यह बात उन तकनीकी स्कूलों के लिए भी सही है, जिनके छात्र किसी व्यवसाय विशेष से प्रतिबद्ध होते हैं। यदि कोई व्यक्ति अपने विषय के मूलभूत ज्ञान पर अधिकार प्राप्त कर लेता है, और स्वतंत्र ढंग से सोचना तथा काम करना सीख लेता है तो वह निश्चित रूप से अपना रास्ता ढूंढ़ लेगा, इसके अलावा वह प्रगति और परिवर्तन के साथ अनुकूलन करने में उस व्यक्ति की तुलना में अधिक सफल होगा जिसके प्रशिक्षण का मुख्य लक्ष्य विस्तृत ज्ञान प्रदान करना है।"

सन् 1940 में आइंस्टीन अमरीका के नागरिक बन गए, लेकिन उन्होंने स्विट्ज़रलैंड की अपनी नागरिकता बरकरार रखी। सन् 1944 में उन्होंने अपने 1905 के सापेक्षता सिद्धांत की हस्तलिखित टीका तैयार की और युद्ध-कोष में सहयोग देने के लिए उसे नीलाम कर दिया। वह हस्तलिखित टीका साठ लाख अमरीकी डालर में नीलाम हुई। अंततः पांडुलिपि को धरोहर के तौर पर अमरीकी कांग्रेस की प्रयोगशाला में रखा गया। सन् 1952 में उन्हें इज़राइल का राष्ट्रपति बनने के लिए आमंत्रित किया गया। अगर उन्होंने वह प्रस्ताव स्वीकार कर लिया होता तो वह इज़राइल के दूसरे राष्ट्रपति होते, पर उन्होंने उसे अस्वीकार कर दिया।

सन् 1955 में 18 अप्रैल को आइंस्टीन का निधन हो गया। उनका अंतिम संस्कार ट्रेंटन (न्यूजर्सी) में किया गया। बर्ट्रेंड रसेल को अपनी मृत्यु से एक सप्ताह पूर्व लिखे गए अपने अंतिम पत्र में उन्होंने इस बात पर सहमति व्यक्त की थी कि सभी देशों से नाभिकीय अस्त्रों का परित्याग करने का आग्रह करने वाले घोषणापत्र में उनका नाम भी जाना चाहिए। आइंस्टीन अपने जीवन के अंत तक काम करते रहे। आइंस्टीन की वैज्ञानिक आत्मकथा लिखने वाले अब्राहम पायस ने उल्लेख किया है कि मृत्यु से एक दिन पूर्व आइंस्टीन उन पृष्ठों का अध्ययन कर रहे थे, जिन्हें उन्होंने एकीकृत क्षेत्र सिद्धांत के बारे में बिल्कुल हाल में लिखा था।

इस लेख का समापन स्कूली छात्रों को संबोधित आइंस्टीन के कथन से करना उचित रहेगा। उनका कहना था, "याद रखो कि तुम स्कूल में जो उत्कृष्ट बातें पढ़ते हो, वह कई पीढ़ियों का काम है, उन्हें हासिल करने में विश्व के हर देश में उत्साहपूर्वक प्रयास किए गए हैं और अनन्त परिश्रम किया गया है। यह सब कुछ तुम्हारे हाथों में धरोहर के तौर पर इसलिए सौंपा गया है कि तुम इसे ग्रहण करो, इसका सम्मान करो, इसमें वृद्धि करो, और एक दिन इसे पूरी ईमानदारी से अपने बच्चों को सौंप दो...... यदि तुम यह बात अपने मन में हमेशा रखोगे, तो तुम्हें अपने जीवन और कार्य का अर्थ मिल जाएगा, तथा तुम अन्य राष्ट्रों और युगों के बारे में सही दृष्टिकोण अपना सकोगे।"

और जानकारी के लिए पढ़ें

1. डेविड कैसिडी लिखित *आइंस्टीन एंड अवर वर्ल्ड,* अटलांटिक हाई लैंड्स, एन.जे. : ह्युमिनिटीज़ प्रेस, सन् 1995
2. *अल्बर्ट आइंस्टीन : ए बॉयग्राफी,* लेखक : अलब्रेक्ट फाल्सिंग, न्यूयार्क : वाइकिंग, सन् 1997
3. *आइंस्टीन : ए सेंटेनरी वाल्यूम,* संपादक ए.पी. फ्रेंच, कैंब्रिज : हार्वर्ड युनिवर्सिटी प्रेस, सन् 1997
4. *आइंस्टीन्स ड्रीम्ज़,* लेखक - एलैन लाइटमैन, न्यूयार्क : पैंथेआन, सन् 1993
5. *सबल इज़ द लार्ड......" : द साइंस एंड द लाइफ ऑफ अलबर्ट आइंस्टीन* - लेखक-अब्राहम पायस, न्यूयार्क : आक्सफोर्ड युनिवर्सिटी प्रेस, सन् 1982
6. *आइंस्टीन,* लेखक - जेरेमी बर्नस्टीन, न्यूयार्क : वाइकिंग, सन् 1973
7. *अलबर्ट आइंस्टीन : हिस्टारिकल एंड कल्चरल परस्पेक्टिव, द सेंटेनियल सिंपोजियम इन जेरुसलेम,* संपादक - जेराल्ड होल्टॉन और येहूदा एल्काना, प्रिंसटन, प्रिंसटन युनिवर्सिटी प्रेस, सन् 1982
8. *अंडरस्टैंडिंग रिलेटिविटी : ओरिजिन एंड - इम्पेक्ट ऑफ ए साइंटिफिक रिवोल्युशन,* लेखक स्टेनली गोल्डबर्ग, कैंब्रिज, एम.ए. : बिर्क हाउजक्रर, सन् 1984
9. *आइंस्टीन ऑन पीस,* संपादक और अनुवादक - ऑटो नाथन और हेइंज नोर्डेन, न्यूयार्क शाकेन बुक्स, सन् 1960
10. *आइंस्टीन्स मिरैकुलस ईयर : फाइव पेपर्स दैट चेन्ज्ड द फेस ऑफ फिजिक्स,* संपादक - जॉन स्टेकेल, प्रिंस्टन, एन.जे. : प्रिंस्टन यूनिवर्सिटी प्रेस, सन् 1998
11. *द इवाल्युशन ऑफ फिजिक्स : द ग्रोथ ऑफ आइडियाज़ फ्राम अर्ली कंसेप्ट्स टु रिलेटिविटी एंड क्वांटा,* लेखक - अलबर्ट आइंस्टीन और लिओपोड इनफेल्ड, न्यूयार्क : साइमन एंड स्कस्टर, सन् 1938
12. *आइडियाज़ एंड ओपिनियंस,* लेखक - अलबर्ट आइंस्टीन, सपादक - कार्ल सीलिंग, अनुवाद - सोनजा बर्गमैन (सन् 1952), न्यूयार्क : क्राउन 1984 (पुनर्प्रकाशन)
13. *आउट ऑफ माई लैटर ईयर्स,* लेखक - अलबर्ट आइंस्टीन, न्यूयार्क : फिलॉसाफिकल लाइब्रेरी, सन् 1950
14. *रिलेटिविटी एंड द जनरल थिअॅरी* - लेखक - अलबर्ट आइंस्टीन, अनुवाद - राबर्ट डब्यू लासन, सन् 1916, न्यूयार्क : बोनॉज़ा बुक्स, सन् 1952
15. *द क्वोटेबल आइंस्टीन,* संपादन - एलिस कैल्प्रिस, प्रिंसटन, एन.जे : प्रिंसटन युनिवर्सिटी प्रेस, सन् 1966
16. *द रिलेटिविटी एक्सप्लोजन* - मार्टिन गार्डनर, न्यूयार्क : विंटेज बुक़, सन् 1976 (पुनर्प्रकाशन)
17. *द इन्वेंटेड युनिवर्स : द आइस्टीन - डे सिटर कंट्रोवर्सी* (सन् 1916-17) *एंड द राइज ऑफ रिलेटिविस्टिक काजक्रमॉलजि़,* न्यूयार्क, आक्सफोर्ड प्रेस, सन् 1989
18. *आइंस्टीन एंड द ह्युमिनिटीज़,* संपादक - डेनिस पी. रियान, न्यूयार्क : ग्रीनवुड प्रेस, सन् 1987
19. *आइंस्टीन इन अमेरिका : द साइंटिस्ट्स कांशंस इन द एज ऑफ हिटलर एंड हिरोशिमा,* न्यूयार्क सन् 1985